



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Gebrauchsmusteranmeldung**

**Aktenzeichen:** 203 19 310.5

**Anmeldetag:** 12. Dezember 2003

**Anmelder/Inhaber:** KUKA Schweissanlagen GmbH,  
86165 Augsburg/DE

**Bezeichnung:** Automatische Schraubereinrichtung

**IPC:** B 23 P, B 62 D

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.**

München, den 16. Dezember 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

**Zitzenzier**



10.12.04

Anmelder: KUKA Schweissanlagen GmbH  
Blücherstrasse 144  
86165 Augsburg

Vertreter: Patentanwälte  
Dipl.-Ing. H.-D. Ernicke  
Dipl.-Ing. Klaus Ernicke  
Schwibbogenplatz 2b  
86153 Augsburg / DE

Datum: 12.12.2003

Akte: 772-1020 er

Priorität:

## BESCHREIBUNG

Automatische Schraubereinrichtung

5 Die Erfindung betrifft eine automatische Schraubereinrichtung mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruchs.

10 Eine solche automatische Schraubereinrichtung zum Verschrauben von Karosserieteilen mittels eines zwischengeschalteten Spindelträgers ist aus der DE 37 29 084 A1 bekannt. Sie besteht aus einem Basisträger und zwei daran zweiachsig verfahrbar gelagerten automatischen Schraubwerkzeugen, die mit den am  
15 Spindelträger befindlichen Spindelverlängerungen in Schraubeingriff treten. Die für die Zweiachsbewegung benutzte Verstelleinrichtung besteht jeweils aus einer Quertraverse, die in dem umlaufenden schienenförmigen Rahmen des Basisträgers längs verfahrbar gelagert ist. An  
20 jeder Quertraverse ist ein Schraubwerkzeug mittels eines Laufwerks axial verfahrbar gelagert. Diese zweiachsige Verstelleinrichtung ist ähnlich wie ein Kranlaufwerk gestaltet. Die Konstruktion beschränkt die Zahl und die Bewegungsmöglichkeiten der Schraubwerkzeuge. Dies hat zur  
25 Folge, dass jedes Schraubwerkzeug mehrere Schraubvorgänge an unterschiedlichen Stellen durchführen und dafür entsprechende Fahrwege zurücklegen muss. Dies ist nachteilig für die Taktzeit.

30 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine bessere automatische Schraubereinrichtung aufzuzeigen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Hauptanspruch.

35 Die mehrstufige teleskopierbare Schlitteneinheit hat den Vorteil, dass die Zahl der Schraubwerkzeuge nach Bedarf verändert und insbesondere vergrößert werden kann. Ferner

verbessern sich die Bewegungs- und Verstellmöglichkeiten der Schraubwerkzeuge. Mehrere Schraubwerkzeuge können auf einer Schlitteneinheit außerdem in Schraubergruppen zusammengefasst und als ganze Gruppe verstellt werden, wobei bei Bedarf über die Teleskopierbarkeit der Schlittenstufen auch eine Verstellung innerhalb der Schraubergruppe möglich ist.

Die Schlitteneinheit bietet ferner den Vorteil, dass die Schraubwerkzeuge individuelle zusätzliche Querverstellungen haben können, um in der Hauptebene des Basisträgers zweiachsig verstellbar zu sein. Durch diese Aufspaltung brauchen die Schlitteneinheiten und die Querverstellungen wenig Platz, was andererseits die Möglichkeit bietet, eine Vielzahl von Schraubwerkzeugen an beliebigen Positionen und mit großen Bewegungsspielräumen auf dem Basisträger unterzubringen.

Die einzelne Schlitteneinheit hat eine geringere Breite und Länge als der Basisträger. Dies ermöglicht es, mehrere Schlitteneinheiten nebeneinander in der längs gerichteten x-Achse und/oder der quer gerichteten y-Achse des Basisträgers unterzubringen. In Längs- und Querrichtung können die Schraubwerkzeuge dadurch beliebig und ohne Kollisionsgefahr gegeneinander ein- oder mehrachsig verstellt werden. Bei der vorbekannten Schraubereinrichtung mit den Quertraversen ist dies nicht möglich.

Die beanspruchte Schraubereinrichtung bietet durch die beliebige Schraubwerkzeugbestückung und die erhöhten Beweglichkeiten eine große Flexibilität bei der Einrichtung und Anpassung, aber auch bei der Umrüstung an unterschiedliche Bauteile, insbesondere Fahrzeugkarosserien, und evtl. zugehörige Spindelträger. Dies ist vor allem bei der Endmontage von Kraftfahrzeugen von Vorteil, weil hier häufig die Modelle oder auch

innerhalb eines Modells die Karosserietypen, z.B. Limousine und Caravan etc., wechseln. Die Schraubereinrichtung lässt sich dann schnell und einfach anpassen.

5

Durch die beliebig hohe Zahl an Schraubwerkzeugen kann wahlweise die Zahl der durchzuführenden Schraubvorgänge erhöht werden oder die Taktzeit vermindert werden. Dies verbessert die Auslastung und die Wirtschaftlichkeit.

10

Außerdem ist es möglich, durch die einzelnen und unabhängig voneinander ansteuerbaren Schraubwerkzeuge beliebige Schraubfolgen zu wählen und einzustellen. Dies kann z.B. vorteilhaft sein, um Verformungen oder Verzügen der Bauteile entgegen zu wirken.

15

Die Schraubereinrichtung hat ferner den Vorteil, dass sie mit dem Basisträger als ganzes über ein Fahrwerk und eine vorzugsweise flurgebundene Führung an einer Montagestation, insbesondere einer Schraubstation, ein- und ausgefahren werden kann. Dies ermöglicht insbesondere bei evtl. Störungen eine schnelle Umstellung auf manuellen Schraubbetrieb, wobei die Schraubereinrichtung aus dem Arbeitsbereich unter der Karosserie bzw. dem Spindelträger entfernt werden kann, um Platz für Werker mit handgeführten Schraubwerkzeugen zu schaffen.

20

Die beanspruchte Schraubereinrichtung ist vorzugsweise für eine Schraubtätigkeit an der Unterseite von Bauteilen oder Fahrzeugkarosserien vorgesehen. Dies kann eine in den Zeichnungen dargestellte mittelbare Schraubfunktion unter Zwischenschaltung eines bewegliche Spindelträgers mit Spindelverlängerungen sein. Alternativ ist eine unmittelbare Schraubtätigkeit an der Karosserie möglich. Evtl. Höhenanpassungen können dank der beanspruchten Konstruktion auf einfache und wenig aufwändige Weise über Sockel an den Schraubwerkzeugen erreicht werden. Die Schraubwerkzeuge selbst brauchen dadurch in der Höhe keine

25

30

35

übermäßig großen Verstellwege zu haben.

5 Zudem können die Schraubwerkzeuge eigene verbesserte und vergrößerte Bewegungsfreiheiten für ihre Schraubeinheiten haben. Hierbei sind Höhen- und/oder Schwenkverstellungen möglich. Hierbei kann die Schraubeinheit mit Schraubspindel und Spindelantrieb als ganzes gegenüber der Konsole verstellt werden, was die konstruktive Ausbildung und die Steuerung vereinfacht. Durch Anschluss der 10 Spindelantriebe und der verschiedenen Verstelleinrichtungen an eine gemeinsame Steuerung ist ein vollautomatischer und hochflexibler Betrieb der Schraubereinrichtung möglich.

15 Die beanspruchte Schraubereinrichtung kann ferner in ihrer Höhenausbildung beliebig gestaltet werden. Insbesondere können trotz klein gehaltener Verstellwege durch die Konsolengestaltung große Bauhöhen erreicht werden, was zur Schaffung eines ausreichend großen Freiraums unter den 20 Bauteilen bzw. der dem Spindelträger für eine manuelle Schraubertätigkeit im Störfall von Vorteil ist. Zudem lässt sich für alle Schraubwerkzeuge eine im Wesentlichen gleiche Störkontur erreichen.

25 Die Schraubereinrichtung ermöglicht es ferner, eine Zentrier- und Aushubeinheit am Basisträger unterzubringen, die vorzugsweise eine vertikale zusätzliche Beweglichkeit zum Ausheben und Einweisen der Bauteile bzw. des Spindelträgers hat.

30

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung angegeben.

35



Bauteile werden mit einem nicht dargestellten Förderer, z.B. einem C-Gehänge, in die Schraubstation (1) gebracht und nach dem Montagevorgang wieder abtransportiert. Die Bauteile (2) werden auf geeigneten Stütz- und

5 Spannvorrichtungen positionsgenau gelagert.

Die Fahrgestellteile werden mit einem geeigneten Aggregateträger in die Montagestation (1) gebracht, der zugleich ein Spindelträger (35) mit mehreren entsprechend

10 der Schraubstellen positionierten und evtl. beweglichen Spindelverlängerungen sein kann. Der Spindelträger (35) kann alternativ getrennt vom Aggregateträger angeordnet sein. Er kann ansonsten in beliebig geeigneter Weise ausgebildet sein, z.B. entsprechend der DE-37 29 084 A1.

15 Für den Montagevorgang und die Bauteilverschraubung wird eine automatische Schraubereinrichtung (3) eingesetzt, die in Figur 1 schematisch dargestellt und in Figur 2 bis 10 detaillierter dargestellt ist. Sie besteht aus mindestens

20 einem Basisträger (8) und mehreren Schraubwerkzeugen (4,5) mit Verstelleinrichtungen (9,16,17,24,25).

Der Schraubvorgang findet unter Zwischenschaltung des in Figur 1 dargestellten Spindelträgers (35) statt. Die

25 Schraubwerkzeuge (4,5) werden an die Spindelverlängerungen zugestellt und dort mit ihren Schraubköpfen (22) an unten liegenden Schrauberaufnahmen in Eingriff gebracht. Die Spindelverlängerungen sind zuvor mit den entsprechenden Schraubmitteln, insbesondere Schrauben oder Muttern,

30 bestückt worden.

Alternativ kann in einer nicht dargestellten - Ausführungsform der Schraubvorgang mittels der Schraubwerkzeuge (4,5) direkt an den Bauteilen (2)

35 durchgeführt werden, wobei die Schraubwerkzeuge (4,5) mit den entsprechenden Schraubmitteln, insbesondere Schrauben oder Muttern, bestückt werden.



5 In der gezeigten Ausführungsform erfolgt der Schraub- und Fügevorgang von unten her mit stehenden und in der z-Achse zustellbaren Schraubwerkzeugen (4,5). Diese Anordnung kann alternativ auch anders sein.

10 Der Basisträger (8) ist tafelförmig ausgebildet und hat vorzugsweise eine Quaderform. Er kann plattenförmig gestaltet sein und eine geschlossene obere und ggf. auch untere Oberfläche aufweisen. Alternativ kann es sich auch um einen Gitterrahmen handeln. Der Basisträger (8) kann mit einer geeigneten Hubvorrichtung (nicht dargestellt) höhenverstellbar sein. Vorzugsweise hat der Basisträger (8) an der Unterseite ein Laufwerk, mit dem er an der 15 Schraubstation (1) ein- und ausgefahren werden kann. Hierfür kann am Stationsboden (31) eine geeignete Führung (30), z.B. eine gerade Schienenführung vorhanden sein. Alternativ kann auch eine Drehbeweglichkeit oder eine andere geeignete Kinematik vorhanden sein. Der Basisträger 20 (8) lässt sich hierdurch zwischen einer Arbeitsposition an oder unter den Bauteilen (2) und einer zurückgezogenen Ruheposition unter Freigabe des Arbeitsraums an oder unter den Bauteilen (2) mit einem geeigneten Antrieb hin und her bewegen.

25 Am Basisträger (8) sind mehrere Schraubwerkzeuge (4,5) einzeln oder in Schraubergruppen (6,7) angeordnet. Sie befinden sich dabei vorzugsweise allesamt auf der Oberseite des Basisträgers (8) und ragen vertikal oder 30 schräg nach oben. Die Ausgestaltung der Schraubwerkzeuge (4,5) wird nachfolgend an Hand der Figuren 5 bis 10 erläutert.

35 Die Schraubwerkzeuge (4,5) sind in der Hauptebene des Basisträgers (8) in ein oder zwei Richtungen entlang der x- und y-Achse mittels Verstelleinrichtungen (9,16,17) beweglich gelagert. Die x-Achse erstreckt sich hierbei

längs der Schraubstation (1) und der Transferlinie.  
Mindestens eine der Verstelleinrichtungen ist dabei als  
mehrstufige und teleskopierbare Schlitteneinheit (9)  
ausgebildet.

5

Die Schlitteneinheit (9) besitzt mehrere in mindestens  
einer Linearachse relativ zueinander bewegliche und  
getrennt steuerbare Schlittenstufen (10,11), die  
aneinander gelagert und im gezeigten Ausführungsbeispiel  
vorzugsweise aufeinander angeordnet sind. Die jeweils  
obere Schlittenstufe (11) stützt sich hierbei auf der  
unteren Schlittenstufe (10) ab und ist gegenüber dieser im  
Sinne der Teleskopanordnung beweglich. Die erste und  
untere Schlittenstufe (10) ist hierbei auf der Oberseite  
des Basisträgers (8) in geeigneter Weise mit einer Gleit-  
oder Wälzführung beweglich gelagert. Die zweite  
Schlittenstufe (11) ist auf der ersten Schlittenstufe (10)  
in entsprechender Weise beweglich gelagert. In gleicher  
Weise können weitere Schlittenstufen in einer Kaskade oder  
einer Teleskopanordnung aufeinander oder ggf. auch  
nebeneinander angeordnet sein. Z.B. können auf der ersten  
unteren Schlittenstufe (10) zwei oder mehr Schlittenstufen  
gelagert sein, die dann vorzugsweise getrennt und  
unabhängig voneinander beweglich sind.

25

Die verschiedenen Schlittenstufen (10,11) der mehrstufigen  
Schlitteneinheit (9) werden vorzugsweise allesamt in der  
gleichen Richtung bewegt. In der gezeigten Ausführungsform  
besteht die Beweglichkeit nur in einer Achse, z.B. der x-  
Achse. Alternativ kann auch eine Beweglichkeit in der y-  
Achse oder auch mit schräger Ausrichtung in der x- und y-  
Achse bestehen.

30

Die Schlittenstufen (10,11) werden jeweils von einem  
vorzugsweise plattenförmigen Subträger (14,15) mit einem  
zugehörigen steuerbaren Schlittenantrieb (12,13), z.B.  
einem elektromotorischen Antrieb, und der vorgenannten

35

führenden Gleit- oder Wälzlagerung gebildet. Auf den vorzugsweise parallel zur Oberfläche des Basisträgers (8) ausgerichteten Subträgern (14,15) sind jeweils ein oder mehrere Schraubwerkzeuge (4,5) an den gewünschten Positionen angeordnet. Die zwischen den Schlittenstufen auftretenden Höhenunterschiede in der z-Achse zwischen den Schraubwerkzeugen (4,5) können durch passgenaue Sockel (19) oder dergleichen ausgeglichen werden. Über die Sockel (19) können auch feste Schrägstellungen erreicht werden.

Die auf einer mehrstufigen Schlitteneinheit (9) befindlichen Schraubwerkzeuge (4,5) bilden jeweils eine Schraubergruppe (6,7). Diese Schraubergruppe (6,7) ist mit der ersten Schlittenstufe (10) als Ganzes auf dem Basisträger (8) über die Schlittenbewegung verstellbar. Durch Betätigung der nachfolgenden Schlittenstufen (11) können die Schraubwerkzeuge (4,5) innerhalb der Schraubergruppe (6,7) relativ zueinander verstellt werden.

Die Schlittenstufen (10,11) sind in der vorerwähnten Weise vorzugsweise in einer Richtung und mit einer Linearachse aneinander gelagert und gegenseitig verstellbar. Alternativ kann zwischen den Schlittenstufen (10,11) auch eine Drehbeweglichkeit oder eine Linearbeweglichkeit in einer anderen linearen Achse bestehen. Dabei sind auch komplexere Kinematiken mit mehreren Achsen und Richtungsüberlagerungen möglich.

Die mehrstufige Schlitteneinheit (9) besitzt eine geringere Breite und/oder Länge als der Basisträger (8). Sie kann an beliebig geeigneter Stelle auf dem Basisträger (8) positioniert sein. Durch die kleine Grundfläche können mehrere Schlitteneinheiten (9) nebeneinander auf dem Basisträger (8) angeordnet sein. In der gezeigten Ausführungsform sind zwei mehrstufige Schlitteneinheiten (9) in Richtung der x-Achse mit Abstand hintereinander angeordnet. Alternativ können mehrere Schlitteneinheiten

(9) in Richtung der y-Achse nebeneinander angeordnet sein.

Die Schraubereinrichtung (3) kann außerdem ein oder mehrere Schraubwerkzeuge (4,5) auf einstufigen Schlitten oder Längsverstellungen (16) aufweisen. In der gezeigten Ausführungsform sind z.B. zwei solcher Verstelleinrichtungen (16) zwischen den mehrstufigen Schlitteneinheiten (9) angeordnet.

Um den Schraubwerkzeugen (4,5) eine zusätzliche Beweglichkeit zu geben, z.B. in der y-Richtung, können ein oder mehrere weitere Verstelleinrichtungen (17) in Form von Querverstellungen vorhanden sein. Vorzugsweise hat hierbei das Schraubwerkzeug (4,5) jeweils eine eigene Querverstellung (17). Die Querverstellung ist dabei zwischen der Konsole (18) des Schraubwerkzeuges (4,5) und der ein- oder mehrstufigen Schlitteneinheit (9,16) angeordnet. Die Querverstellung besitzt wiederum einen platten- oder rahmenförmigen Träger zur Aufnahme der Konsole (18) und einen geeigneten, z.B. elektromotorischen Stellantrieb (26) nebst Lagerung und Führung für den Träger. In der Kombination ergibt sich eine Art Kreuzschlitten zwischen den ein- oder mehrstufigen Schlitteneinheiten (9,16) und der Querverstellung (17). Wie Figur 3 verdeutlicht, können die Fahrwege der Querverstellung (17) auch schräg ausgerichtet sein. Zudem können die Querverstellungen (17) an der Unterseite schmale Sockel oder Stützen aufweisen, um Höhenunterschiede und eine evtl. räumliche Überlappung mit verschiedenen Schlittenstufen (10,11) zu ermöglichen. Figur 3 zeigt diese Anordnung an der linken Schraubergruppe (6) mit den oberen und unteren randseitigen Schraubwerkzeugen (4), die mit schmalen Stützen auf der unteren Schlittenstufe (10) gelagert sind und in der Höhe die zweite Schlittenstufe (11) überragen, wobei ihre Querverstellung sich oberhalb der zweiten Schlittenstufe (11) befindet und diese in der Draufsicht

überlappt.

In Figur 5 bis 7 und Figur 8 bis 10 sind zwei Varianten von Schraubwerkzeugen (4,5) im Detail und in verschiedenen Ansichten dargestellt. Die erste Ausführungsform von Figur 5 bis 7 zeigt ein in der z-Achse höhenverstellbares Schraubwerkzeug (4). Es besteht z.B. aus einer aufrechten, säulenartigen Konsole (18), die auf einer der Verstelleinrichtungen (9,16,17) oder direkt auf dem Basisträger (8) angeordnet ist. An der Konsole (18) ist die Schraubeinheit (20) mittels einer Höhenverstellung (24) beweglich gelagert.

Die Schraubeinheit (20) besteht z.B. aus einer Schraubspindel (21), die an ihrem oberen Ende einen Schraubkopf (22) trägt, z.B. eine Schraubernuss. Am unteren Ende der Schraubspindel (21) ist ein Spindelantrieb (23) angeordnet. Die Teile sind untereinander zur Schraubeinheit (20) verbunden und werden mittels der Höhenverstellung (24) als Einheit auf und ab bewegt. Hierfür ist an der Konsole (18) eine Stellführung (32), hier eine Schiebeführung, mit einem Stellantrieb (26), z.B. einem Zylinder oder dergleichen angeordnet. Bei dieser Ausgestaltung hat die Schraubspindel (21) eine feste Länge und wird mit samt dem mitgeführten Spindelantrieb (23) auf und ab bewegt. Bei einer Schrägausrichtung der Schiebeführung (32) ist auch eine andere Bewegungsrichtung möglich.

Figur 8 bis 10 zeigen eine zweite Variante mit einem schwenkbaren Schraubwerkzeug (5). Hier ist sowohl die vorbeschriebene Höhenverstellung (24), als auch eine Schwenkverstellung (25) vorhanden. Alternativ kann auch nur eine Schwenkverstellung (25) bestehen. In der gezeigten Ausführungsform ist die Höhenverstellung (24) an der Schwenkverstellung (25) gelagert und wird mit dieser gedreht bzw. geschwenkt. Hierfür ist an der Konsole (18)

...  
ein Stellantrieb (26), z.B. ein steuerbarer Zylinder,  
angeordnet, der über eine Schwenkführung (33), z.B. eine  
Kurbel, an der Schiebeführung (32) angreift, welche um  
eine horizontale Achse drehbar an der Konsole (18)  
5 gelagert ist.

Die verschiedenen Antriebe (12,13,26) der  
Verstelleinrichtungen (9,16,17,24,25) und auch die  
Spindelantriebe (23) sind mit einer in Figur 1 schematisch  
10 dargestellten gemeinsamen Steuerung (34) verbunden.  
Hierbei kann es sich um eine eigenständige Steuerung (34)  
handeln. Alternativ kann die Steuerung in eine vorhandene  
Anlagen- oder Stationssteuerung oder auch in eine  
Robotersteuerung integriert sein. Am Basisträger (8) sind  
15 außerdem die erforderlichen Betriebsmittel- und  
Energiezuführungen vorhanden.

Die Schraubereinrichtung (3) weist ferner eine auf dem  
Basisträger (8) angeordnete Zentrier- und Aushubeinheit  
20 (27) auf. Diese besteht z.B. aus vier an den Trägerecken  
angeordneten säulenartigen Gestellen, die sich in Richtung  
der z-Achse nach oben erstrecken und am oberen freien Ende  
einen Einweiser (28) mit eine oder mehreren schrägen  
Leitflächen aufweisen. Der Einweiser ist mit einer  
25 Hebevorrichtung (29) verbunden und kann in z-  
Achsenrichtung ferngesteuert und ggf. im Zusammenspiel mit  
der Steuerung (34) gehoben und gesenkt werden. Die  
Einweiser (28) treten mit dem Spindelrahmen (35) oder  
alternativ mit den Bauteilen (2) bzw. einem separaten  
30 Aggregateträger in Eingriff. Über die höhenbeweglichen  
Einweiser (28) ist es möglich, den Spindelrahmen (35) oder  
die Bauteile bzw. Bauteilträger aus der Anfangsposition  
und von ihrem Förderer zu lösen und gegenüber der  
Schraubereinrichtung (3) zu positionieren, insbesondere zu  
35 zentrieren. Hierdurch wird die erforderliche räumliche  
Zuordnung zwischen den Schraubwerkzeugen (4,5) und den  
zugehörigen Schraubstellen an den Spindelverlängerungen

des Spindelrahmens (35) oder an den Bauteilen (2) geschaffen. Durch die Verstelleinrichtungen (24,25) können die Schraubköpfe (22) dann aus ihrer zurückgezogenen Ruheposition ausgefahren und in Betriebsstellung und in  
5 Eingriff mit den Schraubstellen gebracht werden. Hierbei ist auch eine schräge Zustellung mittels der Schwenkverstellung (25) oder geneigter Sockel (19) oder Konsolen (18) möglich.

10 Beim Schraubvorgang können die einzelnen Schraubwerkzeuge (4,5) mehrere Schraubvorgänge durchführen und dabei zwischen den einzelnen Vorgängen mittels der Verstelleinrichtung (9,16,17) auf dem Basisträger (8) mit  
15 einer entsprechend genauen Positionssteuerung und geeigneten Positionsgebern verfahren werden. In den Nebenzeiten beim Wechsel der Bauteile (2) können die Schraubköpfe (22) bei Direktverschraubungen mit geeigneten Schraubmitteln bestückt werden. Hierzu kann ggf. die Schraubereinheit (3) auch ein Stück seitlich aus der  
20 Schraubstation (1) herausbewegt werden.

Die einzelnen Schraubwerkzeuge (4,5) sind durch entsprechende Sockel (19) oder dergleichen vorzugsweise so in der Höhe aneinander angepasst, dass sich mit ihren  
25 oberen Enden bzw. Schraubköpfen (22) im Wesentlichen eine gleich hohe Störkontur ergibt. Die Länge der Konsolen (18) und die Höhe der Sockel (19) ist vorzugsweise so groß gewählt, dass sich in der Schraubstation (1) unter den Bauteilen (2) ein ausreichend großer Bewegungsraum für  
30 Werke ergibt, wenn im Störfall oder aus anderen Gründen die Schraubereinrichtung (3) aus der Schraubstation (1) herausbewegt wird und auf manuellen Schrauberbetrieb umgeschaltet wird.

35 Abwandlungen der gezeigten Ausführungsformen sind in verschiedener Weise möglich. Die verschiedenen dargestellten Varianten können beliebig untereinander

10.12.04

- 14 -

vertauscht oder kombiniert werden. Dies gilt auch für die einzelnen Konstruktionsmerkmale der verschiedenen Ausführungsvarianten. Die Zahl und Anordnung der Schraubwerkzeuge (4,5) und der Verstelleinrichtungen (9,16,17,24,25) können beliebig variieren. Auf die Zentrier- und Aushubeinheit (27) kann alternativ verzichtet werden. Ferner sind konstruktive Abwandlungen der beschriebenen Baueinheiten möglich.

10

15

20

25

30

35



# BEZUGSZEICHENLISTE

|    |    |   |
|----|----|---|
|    | 1  | Schraubstation, Montagestation                    |
|    | 2  | Bauteil, Karosserie                               |
| 5  | 3  | Schraubereinrichtung                              |
|    | 4  | Schraubwerkzeug                                   |
|    | 5  | Schraubwerkzeug schwenkbar                        |
|    | 6  | Schraubergruppe                                   |
|    | 7  | Schraubergruppe                                   |
| 10 | 8  | Basisträger, Platte                               |
|    | 9  | Verstelleinrichtung, mehrstufige Schlitteneinheit |
|    | 10 | erste Schlittenstufe                              |
|    | 11 | zweite Schlittenstufe                             |
|    | 12 | erster Schlittenantrieb                           |
| 15 | 13 | zweiter Schlittenantrieb                          |
|    | 14 | Subträger   |
|    | 15 | Subträger   |
|    | 16 | Verstelleinrichtung, einstufige Längsverstellung  |
|    | 17 | Verstelleinrichtung, Querverstellung              |
| 20 | 18 | Konsole   |
|    | 19 | Sockel  |
|    | 20 | Schraubeinheit                                    |
|    | 21 | Schraubspindel                                    |
|    | 22 | Schraubkopf                                       |
| 25 | 23 | Spindelantrieb                                    |
|    | 24 | Verstelleinrichtung, Höhenverstellung             |
|    | 25 | Verstelleinrichtung, Schwenkverstellung           |
|    | 26 | Stellantrieb                                      |
|    | 27 | Zentrier- und Aushubeinheit                       |
| 30 | 28 | Einweiser   |
|    | 29 | Hebevorrichtung                                   |
|    | 30 | Führung, Schiene                                  |
|    | 31 | Boden   |
|    | 32 | Stellführung, Schiebeführung                      |
| 35 | 33 | Stellführung, Schwenkführung                      |
|    | 34 | Steuerung   |
|    | 35 | Spindelträger, Spindelrahmen                      |

## SCHUTZANSPRÜCHE

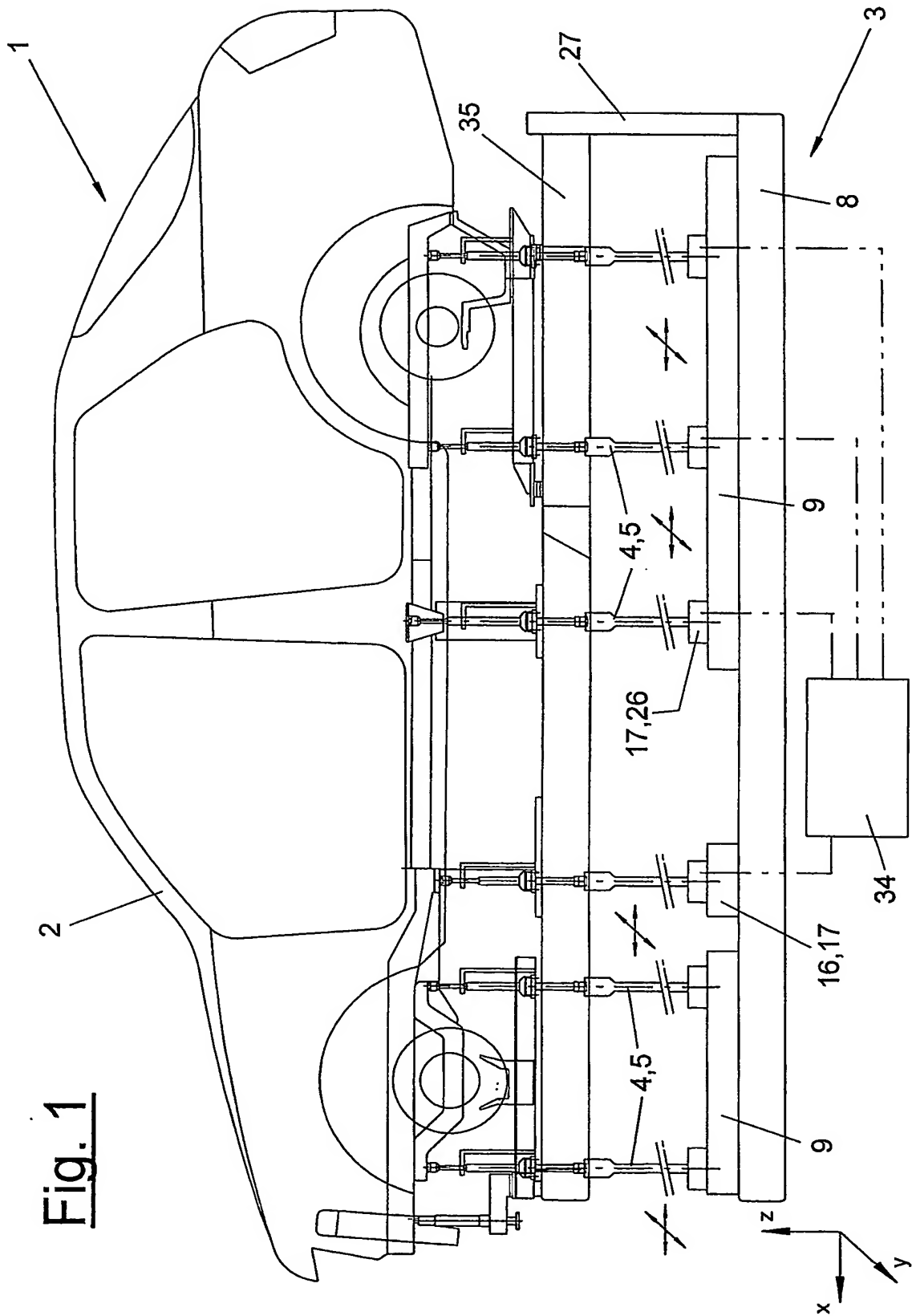
- 1.) Automatische Schraubereinrichtung (3) zum Fügen von Bauteilen (2), insbesondere Fahrzeugkarosserien, in einer Schraubstation (1), bestehend aus einem Basisträger (8) und mit mehreren daran mittels Verstelleinrichtungen mehrachsig beweglich gelagerten automatischen Schraubwerkzeugen (4,5), dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass mindestens eine Verstelleinrichtung als mehrstufige teleskopierbare Schlitteneinheit (9) ausgebildet ist.
- 2.) Schraubereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Schlitteneinheit (9) mehrere in mindestens einer Linearachse relativ zueinander bewegliche Schlittenstufen (10,11) aufweist.
- 3.) Schraubereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass auf den Schlittenstufen (10,11) ein oder mehrere Schraubwerkzeuge (4,5) angeordnet sind.
- 4.) Schraubereinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Schlittenstufen (10,11) aufeinander gelagert sind.
- 5.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Schlittenstufen (10,11) eigene steuerbare Schlittenantriebe (12,13) aufweisen.
- 6.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Schlittenstufen (10,11) platten- oder rahmenförmige Subträger (14,15) zur Aufnahme von

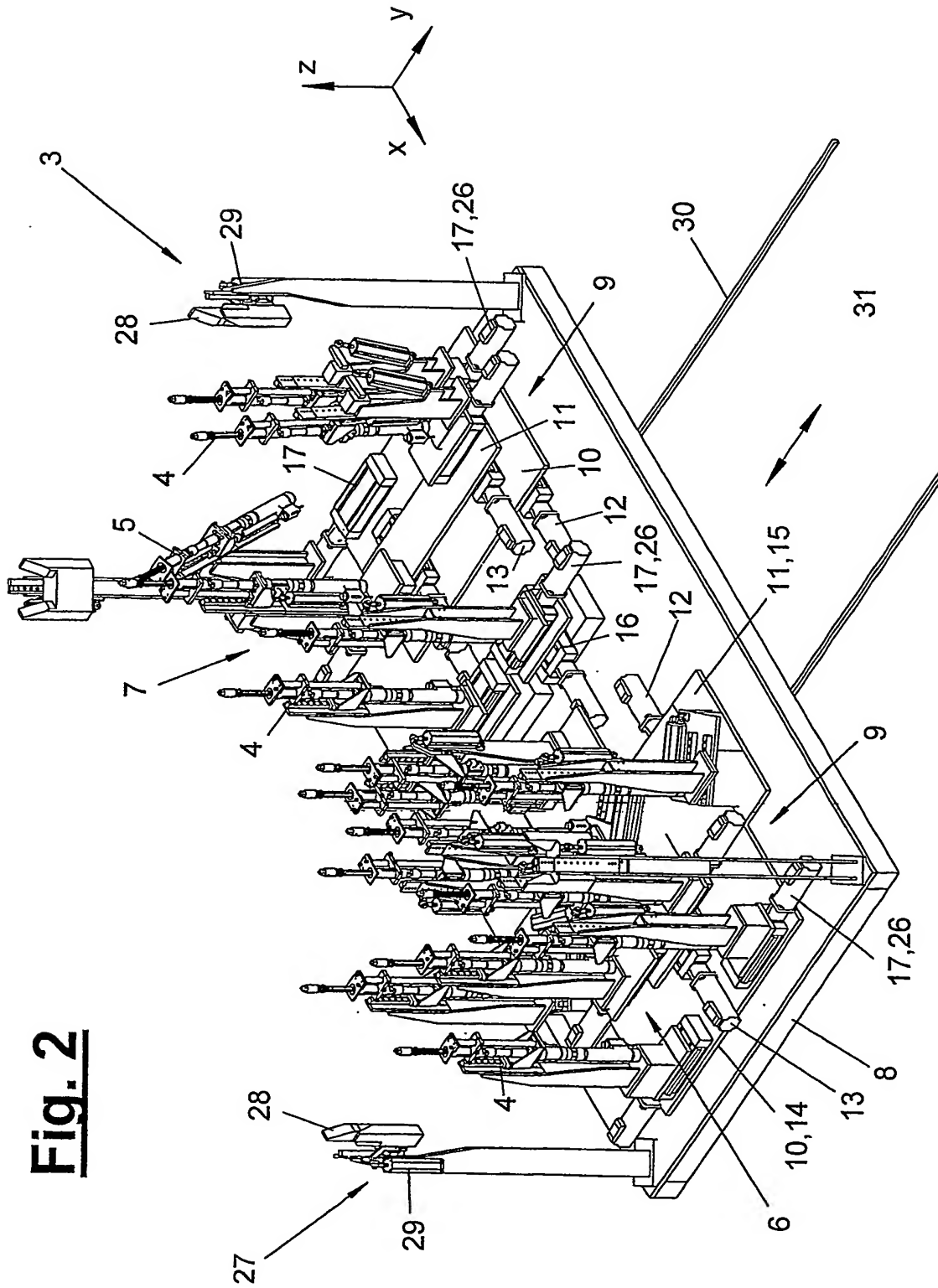
jeweils ein oder mehreren Schraubwerkzeuge (4,5)  
aufweisen.

- 5 7.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Schlitteneinheit (9) eine geringere Breite und Länge als der Basisträger (8) aufweist.
- 10 8.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass auf dem Basisträger (8) mehrere Schlitteneinheiten (9) nebeneinander angeordnet sind.
- 15 9.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Schraubwerkzeuge (4,5) ein oder mehrere zusätzliche Verstelleinrichtungen (16,17,24,25) aufweisen.
- 20 10.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Schraubwerkzeuge (4,5) eine Querverstellung (17) aufweisen.
- 25 11.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass jedes Schraubwerkzeug (4,5) eine eigene lineare Querverstellung (17) mit einem steuerbaren Stellantrieb (26) aufweist.
- 30 12.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Querverstellung (17) zwischen dem Schraubwerkzeug (4,5) und der mehrstufigen Schlitteneinheit (9) oder einer einstufigen Längsverstellung (16) angeordnet ist.
- 35

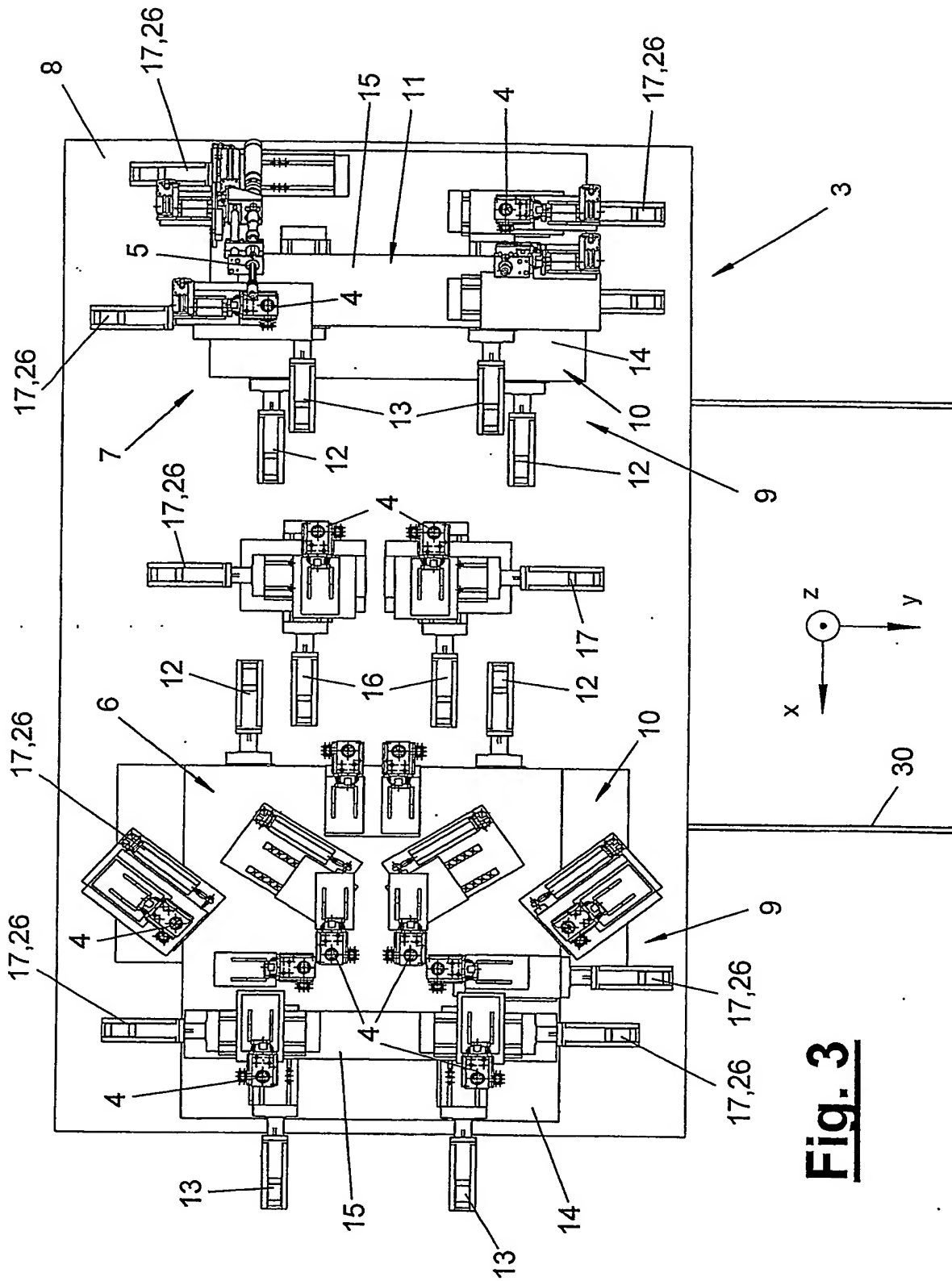
- 13.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schraubwerkzeug (4,5) eine Konsole (18) und eine daran ein- oder mehrachsig bewegliche Schraubeinheit (20) aufweist.
- 14.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Konsole (18) und der Schraubeinheit (20) eine Höhenverstellung (24) angeordnet ist.
- 15.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Konsole (18) und der Schraubeinheit (20) eine Schwenkverstellung (25) angeordnet ist.
- 16.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraubeinheit (20) eine Schraubspindel (21) mit einem Schraubkopf (22) und einem mitbewegten Spindelantrieb (23) aufweist.
- 17.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Basisträger (8) platten- oder rahmenförmig ausgebildet ist.
- 18.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Basisträger (8) ein Fahrwerk und eine Führung (30), vorzugsweise eine Schienenführung, zum Ein- und Ausfahren aus der Schraubstation (1) aufweist.
- 19.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Basisträger (8) eine Zentrier- und Aushubeinheit (27) aufweist.

- 20.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Zentrier- und Aushubeinheit (27) aus mehreren Einweisern (28) mit Hebevorrichtungen (29) besteht.
- 21.) Schraubereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Schraubereinrichtung (3) eine Steuerung (34) aufweist, mit der Verstelleinrichtungen (9,16,17,24,25) und die Spindelantriebe (23) verbunden sind.
- 22.) Schraubstation zum Fügen von Bauteilen (2), insbesondere Fahrzeugkarosserien, mit einer automatischen Schraubereinrichtung (3), dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Schraubereinrichtung (3) eine Ausbildung nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.
- 23.) Schraubstation nach Anspruch 22, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass zwischen den Bauteilen (2) und der Schraubereinrichtung (3) ein Spindelträger (35) angeordnet ist.





**Fig. 2**



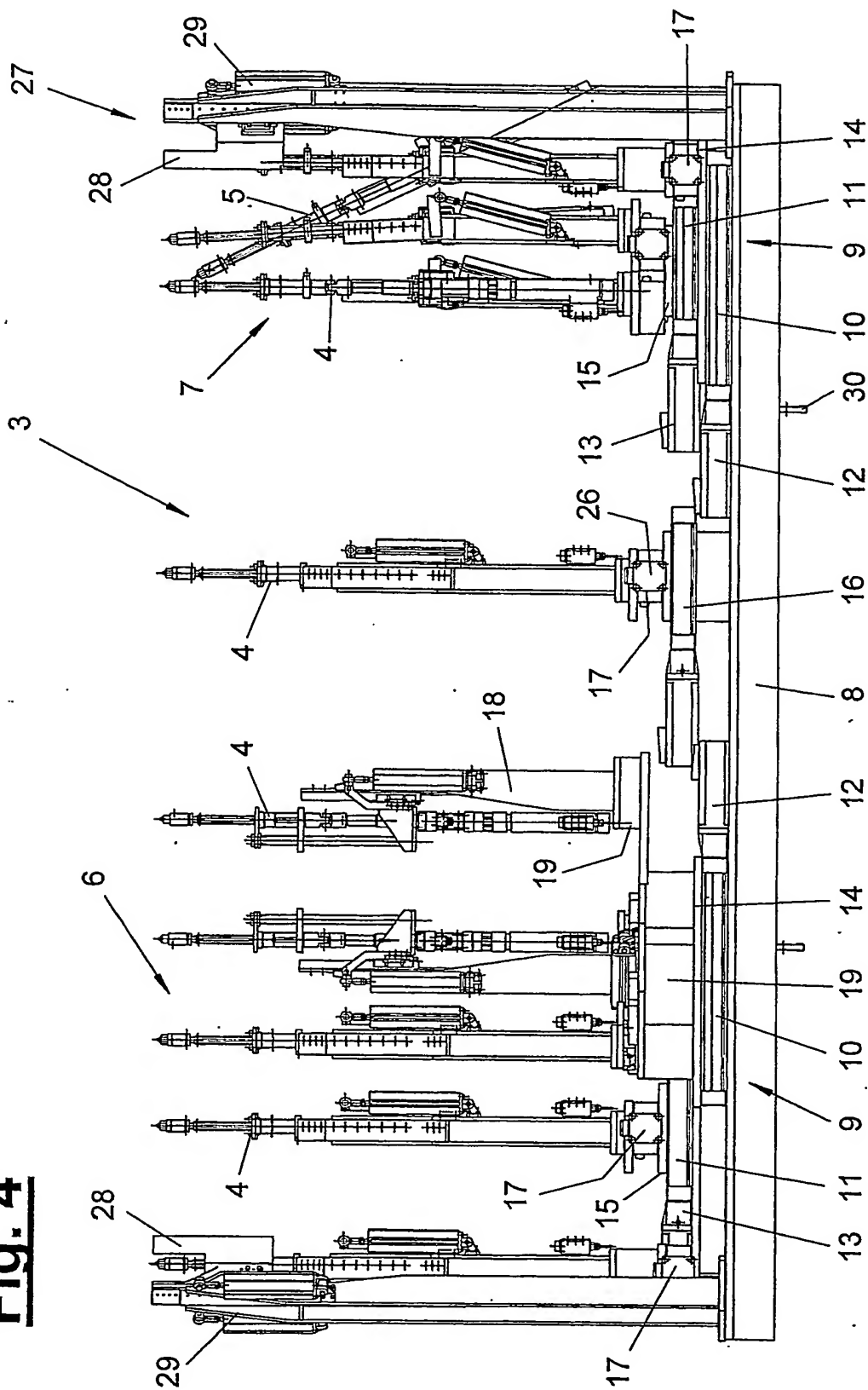
**Fig. 3**



10.10.04

- 4/6 -

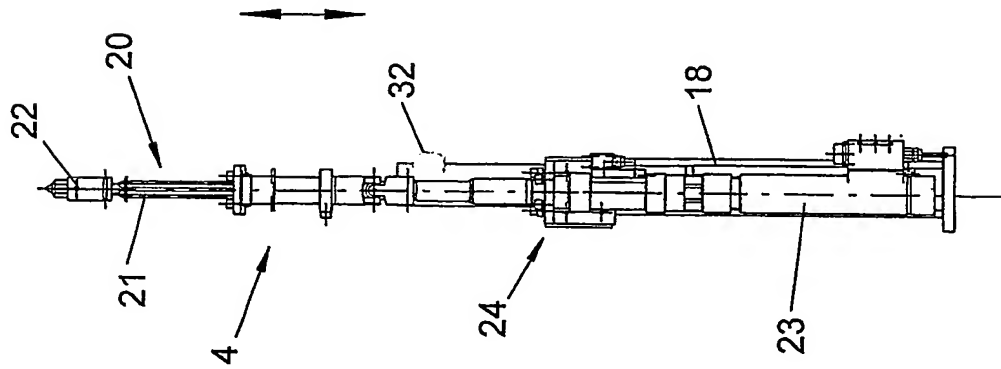
**Fig. 4**



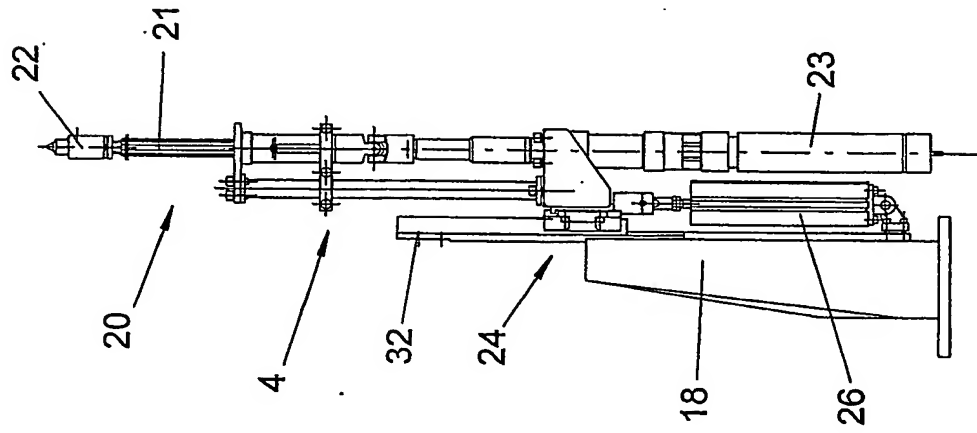
10.10.04

- 5/6 -

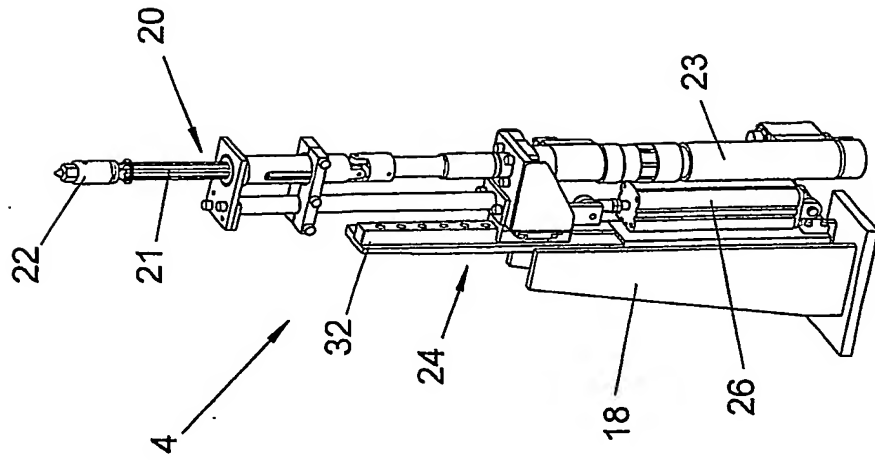
**Fig. 5**



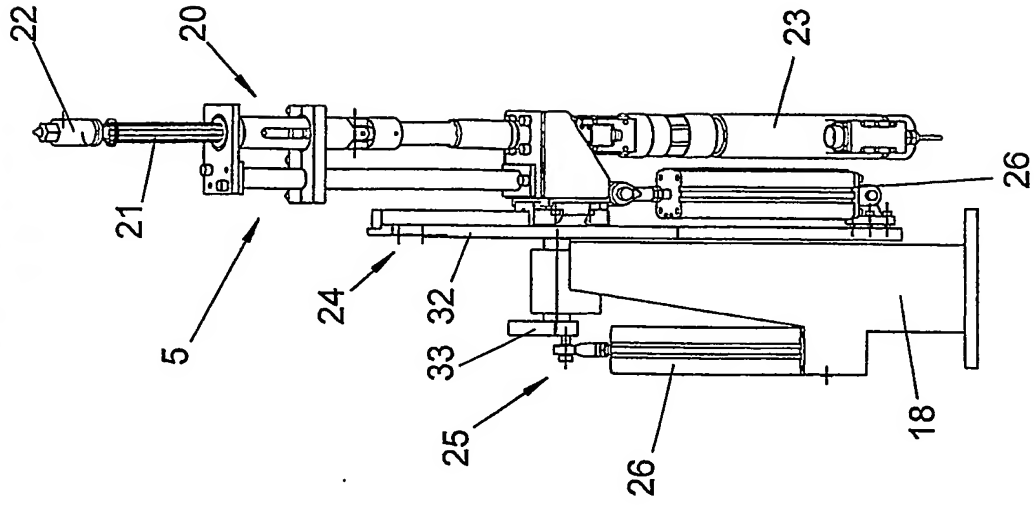
**Fig. 6**



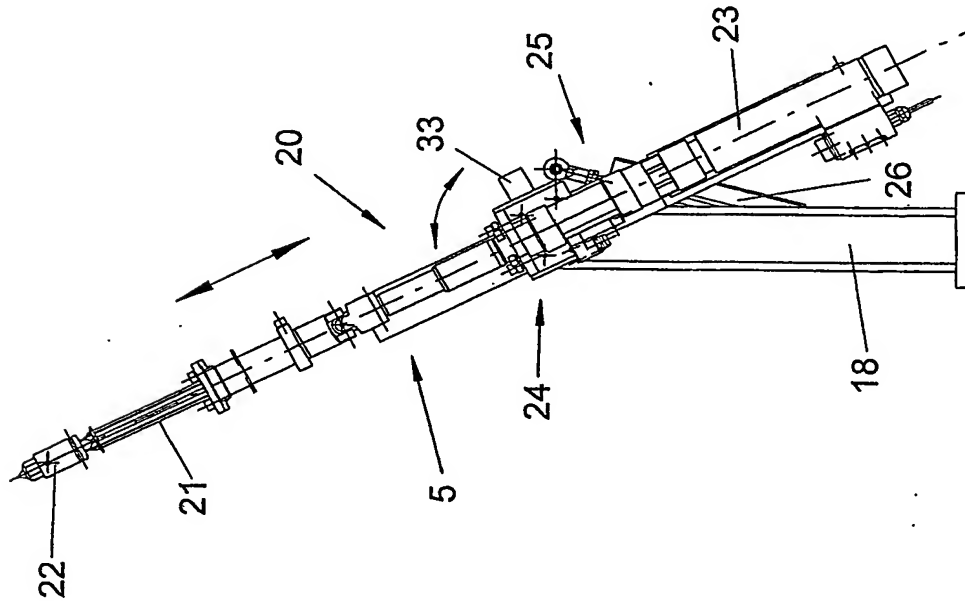
**Fig. 7**



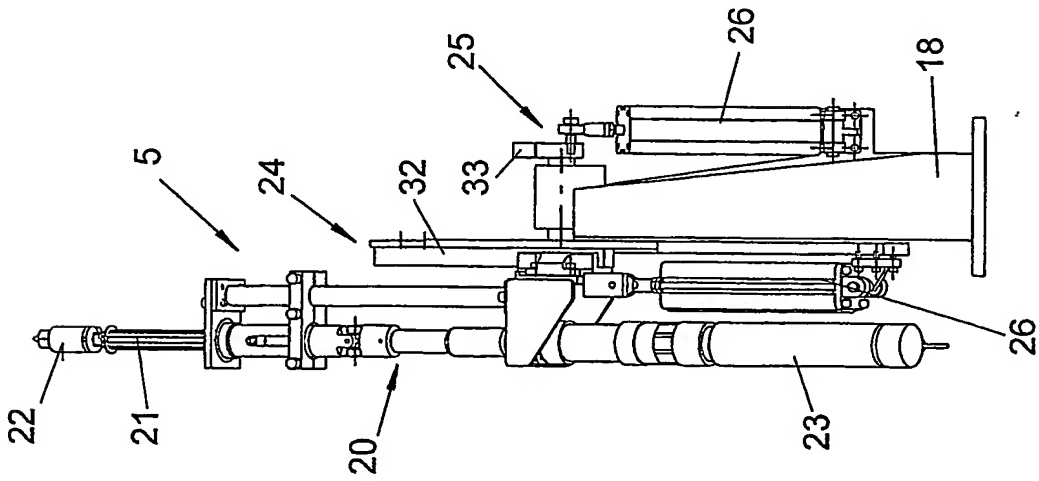
**Fig. 10**



**Fig. 9**



**Fig. 8**



# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/014023

International filing date: 09 December 2004 (09.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 203 19 310.5  
Filing date: 12 December 2003 (12.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 20 January 2005 (20.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**